

## KARAKTERISTIK WARNA DAGING DAN LEMAK SAPI BALI JANTAN YANG DIGEMUKKAN DENGAN HIJAUAN DI PETERNAKAN RAKYAT

### *Meat and Fat Colors Characteristics of Male Bali Cattle Fattened with Green Feed in Smallholder Farms*

Paulus Klau Tahuk<sup>1\*</sup>, Agustinus Agung Dethan<sup>2)</sup> dan Stefanus Sio<sup>3)</sup>

<sup>1,2,3)</sup>Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian Universitas Timor  
Jl. El Tari, KM-9, Kefamenanu, Timor Tengah Utara, Nusa Tenggara Timur.85613.

\*Koresponden Author. E-mail : [paulklau@yahoo.co.id](mailto:paulklau@yahoo.co.id)

### ABSTRAK

Penelitian dilaksanakan selama 3 bulan sejak Bulan Maret sampai Juni 2013 menggunakan sembilan ekor Sapi Bali jantan berumur 2,5 – 3,5 atau rerata 3,0 tahun berdasarkan estimasi gigi, kisaran bobot badan awal 227-290 kg atau rerata sebesar 257,40±23,60 kg di kandang penggemukkan Kelompok Tani Bero Sembada, Kecamatan Laen Manen, Kabupaten Belu, Nusa Tenggara Timur. Metode yang digunakan adalah metode eksperimen dengan perlakuan disesuaikan kebiasaan peternak dalam menggemukkan ternak yang meliputi tatalaksana pakan, perkandangan serta kesehatan. Jenis pakan yang diberikan selama penelitian adalah *Centrosema pubescens*, *Clitoria ternatea*, Jerami *Zea mays* Segar, *Pennisetum purpureum*, *Leucaena leucocephala*, rumput alam, *Pennisetum purpureum* dan *Sesbania grandiflora*. Variabel yang diukur dalam penelitian ini meliputi warna daging dan lemak. Pengukuran warna daging dan lemak menggunakan standar warna daging dan lemak yang dikeluarkan oleh Badan Standarisasi Nasional (SNI: 3932 : 2008, Tentang Standar Mutu Karkas dan Daging Sapi Potong). Data yang dikumpulkan dianalisis dengan prosedur statistik deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sapi Bali jantan yang digemukkan dengan hijauan menghasilkan skor warna daging rata-rata 9,00 atau warna merah gelap, sedangkan rata-rata skor warna lemak yang dihasilkan adalah 5,33 atau warna putih kekuningan. Dapat disimpulkan bahwa karakteristik warna daging sapi Bali jantan yang digemukkan dengan hijauan di peternakan rakyat adalah merah gelap, sedangkan warna lemak adalah putih kekuningan.

**Kata Kunci:** Penggemukan dengan hijauan, peternakan rakyat, sapi Bali jantan, warna daging dan lemak

### ABSTRACT

The study was conducted for 3 months from March to June 2013, using nine male Bali cattle aged 2.5 - 3.5 year or average 3.0 years old based on dental estimates. The initial body weight range was 227-290 kg or the average of 257.40 ± 23.60 kg. Livestock was raising carried out in the Bero Sembada Farmers Group, Laen Manen District, Belu Regency, East Nusa Tenggara. The method used was an experimental method with treatments adjusted for habits of breeders' in fattening cattle, which

included of feed management, housing and health. Type of feed given during the study was *Centrosema pubescens*, *Clitoria ternatea*, Fresh *Zea mays* straw, *Pennisetum purpurhoides*, *Leucaena leucocephala*, natural grass, *Pennisetum purpureum* and *Sesbania grandiflora*. The variables measured in this study include the color of the meat and fat. Measurement of the color of meat and fat using the standard color of meat and fat issued by the Indonesian National Standardization Agency (SNI: 3932: 2008, Regarding Quality Standards for Carcass and Meat of Beef Cattle). The data collected were analyzed using by descriptive statistical procedures. The results of study showed that male Bali cattle fattened with forage produced an meat color score average 9.00 or dark red color, while the average fat color score produced was 5.33 or yellowish white color. It can be concluded that the characteristic color of meat from male Bali cattle fattened with forage on smallholder farms is dark red, while the color of fat is yellowish white.

**Keywords:** *Color of meat and fat, Greenlot fattening, Male Bali cattle, Smallholder farms*

## PENDAHULUAN

Warna merupakan salah satu faktor penting yang perlu diperhatikan dalam produksi daging sapi. Hal ini dikarenakan kesan pertama konsumen untuk membeli daging adalah dengan melihat warna sebagai tampilan fisiknya. Warna daging yang disukai konsumen adalah merah cerah yang menunjukkan mutu daging (Kuntoro *et al.*, 2013). Tampilan warna yang tidak menarik sesuai karakteristik warna daging sapi biasanya dihindari oleh konsumen untuk membelinya. Hal yang menguntungkan berkaitan dengan warna daging pada sapi adalah faktor-faktor yang mempengaruhi warna dagingnya umumnya dapat dikontrol sehingga memahami faktor-faktor yang mempengaruhi tersebut penting bagi peternak.

Secara umum daging sapi dipengaruhi dan tergantung pada mioglobin. Mioglobin adalah protein larut air yang menyimpan oksigen untuk metabolisme aerobik dalam otot. Menurut Soeparno (2009), mioglobin merupakan salah satu protein sarkoplasmik yang tersusun dari suatu rantai polipeptida tunggal terikat disekeliling group *heme*

yang membawa Oksigen. Group *heme* tersusun dari suatu atom Fe dan suatu cincin *porfirin*. Perbedaan warna diantara spesies sebagian besar disebabkan oleh konsentrasi mioglobin. Pada umumnya dengan bertambahnya umur ternak konsentrasi mioglobin makin meningkat, tetapi peningkatan ini tak konstan. Oksigenasi terjadi ketika mioglobin terkena oksigen dan ditandai oleh pengembangan warna *cherry*-merah cerah. Daging yang terekspos dengan udara (O<sub>2</sub>), mioglobin dan oksigen dalam daging akan bereaksi membentuk ferrousoxymyoglobin (OxyMb) sehingga daging akan berwarna merah cerah (Kuntoro *et al.*, 2013).

Selain warna daging, warna lemak juga memegang peranan penting dalam penerimaan konsumen terhadap daging sapi yang dijual. Lemak berwarna kuning pada karkas sapi kurang diterima baik untuk domestik dan pasar ekspor daripada lemak berwarna putih. Umumnya karkas yang mengandung lemak berwarna putih dijual pada harga lebih rendah. Pasar Jepang pada khususnya menetapkan persyaratan untuk

lemak putih dalam daging sapi Australia. Faktor yang mempengaruhi warna lemak termasuk pakan, genetik, usia, depot lemak karkas, lingkungan dan teknik pengolahan. Kekuningan lemak adalah karena kehadiran pigmen karotenoid dalam *adipocytes* atau penyakit tertentu. Beta-karoten adalah prekursor utama vitamin A, memberikan kontribusi utama pigmen karotenoid dalam lemak sapi meskipun jumlah jejak *alpha-karoten* dan *xanthophylls* juga telah ditemukan. Konsentrasi yang lebih besar dari karotenoid dalam lemak, semakin intens warna kuning yang dihasilkan (Aberle *et al.*, 2001). Walker *et al.* (1990) menyatakan bahwa ada efek yang signifikan dari nutrisi, umur dan jenis kelamin dan interaksi antara seks x usia dan usia x bobot karkas panas terhadap warna kuning pada lemak. Ternak yang pakannya hanya berupa rumput-rumputan memiliki lemak lebih kuning dari sapi penggemukan. Lemak subkutan sapi

betina lebih kuning daripada sapi jantan di semua kategori usia. Ternak berumur dewasa (8 gigi seri permanen) memiliki lemak lebih kuning.

Pakan merupakan salah satu faktor yang sangat berperan dalam menentukan warna daging maupun lemak. Meskipun demikian, pengaruh pakan terhadap konsentrasi warna daging dan lemak belum banyak diketahui, baik efek dari penggunaan hijauan sebagai pakan tunggal maupun dikombinasikan dengan konsentrat. Penggemukan sapi Bali jantan oleh sebagian petani peternak di Pulau Timor, khususnya Timor Barat hanya menggunakan hijauan, tanpa kombinasi dengan pakan penguat dari biji-bijian. Oleh karena itu kajian untuk memperoleh informasi ilmiah yang berkaitan dengan penggunaan hijauan sebagai pakan dan pengaruhnya terhadap warna daging dan lemak yang dihasilkan menarik untuk dilaksanakan.

## MATERI DAN METODE

Penelitian dilaksanakan selama 3 bulan sejak bulan Maret sampai Juni 2013 menggunakan 9 ekor Sapi Bali jantan umur 2,5-3,5 atau rata-rata 3,0 tahun berdasarkan estimasi gigi, kisaran bobot badan awal 227-290 kg atau rerata sebesar  $257,40 \pm 23,60$  kg. Perlakuan dalam penelitian ini dilaksanakan di Kandang Penggemukan Sapi Bali jantan, Kelompok Tani Bero Sembada, Kecamatan Laen Mane Kabupaten Belu, NTT. Metode yang digunakan adalah metode eksperimen dengan perlakuan disesuaikan dengan kebiasaan para peternak dalam menggemukan sapi Bali jantan baik berupa tatalaksana pakan, perkandangan maupun kesehatan. Jenis pakan yang diberikan selama penelitian adalah *Centrosema pubescens*, *Clitoria*

*ternatea*, jerami jagung segar, kinggras, lamtoro, rumput alam, rumput gadjah dan turi. Komposisi kimia pakan penelitian terlihat pada Tabel 1.

Perangkat peralatan yang digunakan dalam proses penggemukan adalah kandang individu 9 petak seluas 1,5 x 2 m; seperangkat alat kandang untuk pembersihan, timbangan ternak digital kapasitas 2000 kg digunakan untuk menimbang bobot badan dan bobot potong menjelang pemotongan, timbangan pakan kapasitas 25 kg, serta ember dan parang. Sementara peralatan untuk koleksi data karkas mencakup pemotongan timbangan gantung 50 kg untuk menimbang karkas serta peralatan untuk pemotongan ternak dan pembelahan karkas.

Tabel 1. Komposisi kimia pakan hasil penelitian sapi Bali jantan fase *finishing* pada *greenlot fattening*

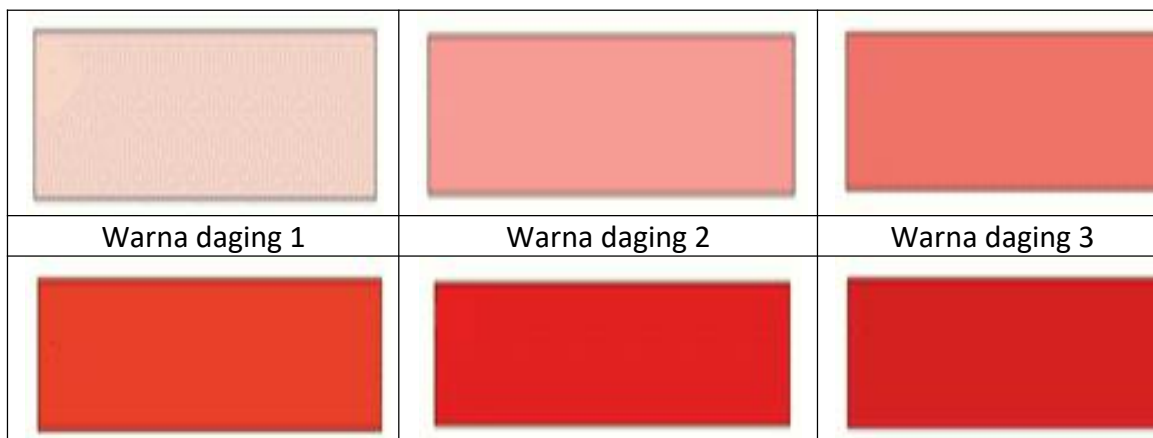
| Uraian                         | Komposisi Nutrien (% BK) |               |       |               |             |             |                   | Energi (Kal/g) <sup>5</sup> |
|--------------------------------|--------------------------|---------------|-------|---------------|-------------|-------------|-------------------|-----------------------------|
|                                | Bahan kering             | Bahan organik | Abu   | Protein Kasar | Lemak kasar | Serat kasar | BETN <sup>6</sup> |                             |
| Kinggras <sup>3</sup>          | 21,27                    | 86,37         | 13,63 | 8,47          | 4,11        | 29,11       | 44,69             | 4007,778                    |
| Rumput Alam <sup>1</sup>       | 10,30                    | 85,52         | 14,48 | 8,98          | 4,99        | 31,72       | 39,83             | 4202,087                    |
| Rumput Gadjah <sup>4</sup>     | 21,00                    | 88,30         | 11,70 | 10,20         | 1,60        | 34,20       | 32,60             |                             |
| Lamtoro <sup>1</sup>           | 29,90                    | 91,40         | 8,26  | 25,00         | 11,48       | 14,27       | 66,74             | 4903,4125                   |
| Jerami Jagung <sup>1</sup>     | 18,25                    | 89,16         | 10,84 | 11,43         | 11,73       | 26,77       | 39,23             | 3966,9215                   |
| Segar                          |                          |               |       |               |             |             |                   |                             |
| Turi <sup>2</sup>              | 27,87                    | 91,50         | 8,50  | 27,37         | 3,93        | 7,30        | 52,90             | 4378,260                    |
| Centrosema                     | 36,87                    | 92,02         | 7,91  | 10,17         | 8,48        | 35,06       | 38,38             | 4080,4125                   |
| Pubences <sup>1</sup>          |                          |               |       |               |             |             |                   |                             |
| Clitoria Ternatea <sup>1</sup> | 25,33                    | 89,41         | 10,59 | 19,98         | 7,98        | 28,53       | 32,92             | 4374,276                    |




Keterangan: <sup>1</sup>Sesuai dengan hasil analisis Laboratorium Biokimia Pakan, Fakultas Peternakan Universitas Gadjah Mada. <sup>2</sup>Sesuai hasil analisis Laboratorium Kimia Pakan, Fakultas Peternakan Universitas Nusa Cendana Kupang. <sup>3</sup>Rata-2 Hasil analisis Laboratorium Biokimia Pakan, Fakultas Peternakan Universitas Gadjah Mada dan Laboratorium Kimia Pakan, Fakultas Peternakan Universitas Nusa Cendana Kupang. <sup>4</sup>Sesuai dengan Rukmana (2005). <sup>5</sup>Sesuai dengan Hasil Analisis Pusat Studi Pangan dan Gizi Universitas Gadjah Mada; <sup>6</sup>Hasil Perhitungan : BETN = 100- Abu-PK-LK-SK

### Variabel dan Koleksi Data

Peubah yang diamati meliputi warna daging dan warna lemak. Pengukuran warna daging dan lemak menggunakan standar warna daging dan lemak berdasarkan standar skor warna untuk warna daging dan lemak yang dikeluarkan oleh Badan Standarisasi Nasional (BSN) tentang Standar Nasional Indonesia (SNI : 3932 : 2008) Tentang Standar Mutu Karkas dan Daging Sapi Potong. Skor warna daging memiliki skala angka dari 1-9, nilai skor warna semakin besar maka warna daging dinyatakan semakin gelap.

Pengukurannya dilakukan dengan cara mencocokkan warna daging bagian dalam sampel dengan standar warna tersebut (Gambar 1). Penilaian warna lemak juga dilakukan seperti penilaian warna daging. Penilaian dilakukan dengan melihat warna lemak dari ternak yang disembelih dan dicocokkan dengan standar warna yang dikeluarkan oleh BSN. Nilai skor warna yang dipilih adalah warna lemak yang paling sesuai dengan warna lemak standar. Sesuai standar, warna lemak terdiri atas sembilan skor mulai dari warna putih hingga kuning (Gambar 2).



| Warna daging 4  | Warna daging 5   | Warna daging 6  |
|---|--|---|
|  |  |  |
| Warna daging 7  | Warna daging 8   | Warna daging 9  |

Gambar 1. Standar warna daging sapi (SNI : 3932 : 2008) Tentang Standar Mutu Karkas dan Daging Sapi Potong

|    |    |    |
|---|---|---|
| Warna lemak 1   | Warna lemak 2   | Warna lemak 3   |
|   |   |   |
| Warna lemak 4   | Warna lemak 5   | Warna lemak 6   |
|  |  |  |
| Warna lemak 7   | Warna lemak 8   | Warna lemak 9   |

Gambar 2. Standar warna lemak sapi (SNI : 3932 : 2008) Tentang Standar Mutu Karkas dan Daging Sapi Potong

### Analisis Data

Data diolah dan dianalisis dengan prosedur analisis secara deskriptif sesuai

petunjuk Steel dan Torrie (1995) dengan bantuan Statistical Product dan Service Solution (SPSS) Versi 19.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Karakteristik Warna Daging

Faktor kualitas daging terutama meliputi warna, keempukan, dan tekstur, flavor, dan aroma termasuk bau dan cita rasa dan kesan jus daging (juiciness). Secara umum daging sapi memiliki warna merah khas daging sapi seperti warna gelap, warna keungu-unguan.

Warna tersebut akan berubah menjadi merah chery bila daging tersebut kontak dengan oksigen terbatas. Menurut SNI 3932 (2008), standar warna daging sapi menggunakan skor 1–9, mulai dari warna merah muda sampai merah tua, yaitu warna merah terang (skor 1-5), warna merah kegelapan/agak gelap (skor 6–7)

dan warna merah gelap (skor 8–9). Rata-rata warna daging dan lemak sapi Bali jantan fase finishing pada penggemukan dengan hijauan dapat dilihat pada Tabel 2.

Hasil penelitian (Tabel 1) diatas menunjukkan bahwa warna daging sapi Bali jantan diperoleh dalam penelitian ini adalah merah gelap (memiliki rata-rata skor 9,00). Warna daging yang gelap ini

menggambarkan bahwa adanya kekurangan oksigen otot. Selain itu warna gelap daging ini menggambarkan bahwa sapi yang digemukkan dengan hijauan diduga memiliki cadangan energi otot (glikogen) yang rendah akibat pakan yang kurang mengandung energi, penanganan pemotongan yang belum sesuai, serta pH daging yang tinggi.

Tabel 2. Karakteristik warna daging dan lemak pada sapi Bali jantan yang digemukkan dengan hijauan (*greenlot fattening*) di peternakan rakyat

| Jenis mutu fisik | Skor hasil pengamatan | Keterangan skor warna |
|------------------|-----------------------|-----------------------|
| Warna daging     | 9,00                  | merah gelap           |
| Warna lemak      | 5,33                  | putih kekuningan      |

Menurut Priyanto *et al.* (2015), sapi potong yang diberikan pakan berenergi rendah menghasilkan daging dengan warna cenderung merah agak kegelapan, sebaliknya ternak yang diberikan pakan berenergi sedang dan tinggi menghasilkan daging dengan warna merah cerah. Hal ini menunjukkan bahwa tinggi rendahnya kandungan energi pakan dapat menentukan warna daging yang dihasilkan. Sementara itu, pH daging pada kisaran 6,0-7,0 akan memberikan dampak pada gelapnya daging yang dihasilkan saat pemotongan (Soeparno, 2009). Ternak potong yang dipelihara dengan sistem pasture menghasilkan daging dengan nilai pH ultimat bervariasi, karena proses glikolisis glukosa otot menjadi asam laktat menurun. Akibatnya, daging menjadi lebih gelap (kurang cerah) (Nurwantoro *et al.*, 2012).

Beberapa laporan penelitian menunjukkan adanya hubungan antara tingkat glikogen dalam otot dan asupan energi metabolis. Musim memiliki pengaruh yang sangat kuat terhadap kandungan glikogen otot pada ternak

yang sapi yang berada dipastura. Hal ini menunjukkan bahwa ternak yang direncanakan untuk disembelih harus mengkonsumsi pakan bergizi sehingga dapat memberikan kontribusi untuk meningkatkan glikogen otot pada saat pemotongan. Dengan demikian dapat membantu meringankan masalah warna daging gelap saat pemotongan (Pethick *et al.*, 1999). Selain itu, kandungan glikogen otot sangat dipengaruhi oleh faktor nutrisi, stres karena penanganan serta stress karena transportasi (Beer, 2002).

Kandungan pigmen dalam daging sapi muda lebih rendah sehingga warna daging lebih pucat. Pada umumnya makin bertambah umur ternak, konsentrasi mioglobin makin meningkat walaupun tidak konstan. Bertambahnya tingkat kedewasaan sapi berpengaruh terhadap perubahan warna daging dari merah muda menjadi merah gelap (Aberle *et al.*, 2001). Selain itu warna daging sapi ditentukan kandungan mioglobin (80-90%) dan hemoglobin (Soeparno, 2009). Ditambahkan bahwa warna normal daging segar dengan adanya oksigen adalah merah terang,



karena oksimioglobin mendominasi permukaan daging. Munculnya warna merah cerah pada daging disebabkan oleh adanya ikatan oksigen pada atom besi ( $\text{Fe}^{2+}$ ) pada struktur molekul mioglobin. Menurut laporan Utama *et al.* (2017), ternak sapi yang diberikan pakan yang banyak mengandung zat besi memiliki warna daging yang lebih cerah. Sementara itu Priolo *et al.* (2001) melaporkan bahwa rumput-rumputan yang banyak mengandung zat besi akan meningkatkan kadar hemoglobin dan mioglobin dalam daging, yang akan meningkatkan kecerahan warna daging.

Faktor-faktor utama yang dapat menentukan warna daging, yaitu konsentrasi pigmen daging mioglobin. Tipe molekul mioglobin, status kimia mioglobin, dan kondisi kimia serta fisik komponen lain dalam daging mempunyai peranan besar dalam menentukan warna daging. Penampilan permukaan daging bagi konsumen bukan hanya tergantung pada kualitas mioglobin yang ada, tetapi juga pada tipe molekul mioglobin (Lawrie, 2003). Menurut Hughes (2014), faktor-faktor yang mempengaruhi warna daging pada penilaian karkas adalah faktor pra-penyembelihan ternak seperti penanganan ternak, kematangan ternak dan cara pemberian pakan. Warna daging sapi Bali yang diperoleh dalam penelitian lebih tinggi (lebih gelap) dari laporan Merthayasa *et al.* (2015) yang memperoleh warna daging sapi Bali yang dijual di Supermaket yang ada di Kota Denpasar dengan skor 4.

### Karakteristik Warna lemak

Hasil penelitian menunjukkan bahwa warna lemak sapi Bali jantan yang digemukan oleh peternak dengan hijauan berkisar antara 5-6 atau rata-rata 5,33

(Tabel 2). Sesuai dengan Standar Nasional Indonesia ((SNI : 3932 : 2008) Tentang Standar Mutu Karkas dan Daging Sapi Potong, maka nilai rata-rata skor warna lemak 5,33 ini menunjukkan bahwa warna lemak yang dihasilkan oleh sapi Bali jantan dalam penelitian ini adalah putih-kekuningan. Pakan hijauan umumnya energinya lebih rendah bila dibandingkan dengan konsentrat. Hal ini menyebabkan deposit lemak rendah, sehingga mempengaruhi keempukan, kecerahan, dan penerimaan konsumen terhadap cita rasa (Nuerenberg *et al.*, 2005).

Menurut Priolo *et al.* (2001), warna kekuningan dalam lemak sapi terutama disebabkan oleh karotenoid dalam rumput terakumulasi dalam lemak. Padang rumput yang hijau mengandung tingkat karotenoid signifikan, dan padang rumput adalah asupan makanan utama ternak sapi. Ditambahkan oleh Beer (2002) bahwa senyawa utama yang larut dalam lemak dan terakumulasi dan dapat menyebabkan warna kuning pada lemak adalah  $\beta$ -karoten. Perubahan pakan ternak dari hijauan segar dipadang rumput dengan penambahan biji-bijian akan mengurangi konsentrasi  $\beta$ -karoten dalam serum darah sehingga akan mengurangi warna kekuningan pada lemak daging. Dalam berbagai laporan penelitian menyebutkan bahwa untuk mengurangi warna kekuningan pada lemak dalam penggemukan ternak sapi, maka bisa dilakukan dengan manipulasi pakan melalui pemberian pakan berupa biji-bijian, jerami atau silage. Pemberian pakan rendah karoten untuk mengurangi warna kekuningan pada lemak tersebut dapat dilakukan selama 4 sampai 10 minggu sebelum disembelih (Beer, 2002).

## KESIMPULAN

Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan bahwa penggemukan sapi Bali jantan dengan hijauan di peternakan rakyat menghasilkan warna daging

dengan skor 9,00 (warna daging yang merah gelap); sementara itu warna lemak yang dihasilkan memiliki skor 5,33 atau warna lemak putih kekuningan.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan limpah Terima kasih kepada Direktur Jenderal Pendidikan Tinggi dan Koordinator Kopertis Wilayah VIII yang telah memberikan kesempatan kepada peneliti untuk melaksanakan Penelitian Hibah

Bersaing dengan sumber dana dari DP2M Dikti melalui DIPA Kopertis Wilayah VIII pada tahun anggaran 2013. Surat Perjanjian Penugasan Penelitian Nomor : 0663/K8/KL/2013 tanggal 3 Mei 2013.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aberle, E.D., J.C. Forrest, H.B. Hendrick, M.D. Judge dan R.A. Merkel. 2001. Principles of Meat Science. W.H. Freeman and Co., San Fransisco.
- Badan Standarisasi Nasional. 2008. Standar Nasional Indonesia (SNI : 3932 : 2008. Mutu Karkas dan Daging Sapi).
- Beer, M. 2002. Post Farm-Gate. Factors Affecting the Quality of Grain – fed Beef. NSW Agriculture, Tamworth.
- Hughes, J.M., G. Kearney and R. D. Warner. 2014. Improving beef meat colour scores at carcass grading. *Animal Production Science*. 54: 422–429.
- Kuntoro, B., R.R.A. Maheswari, dan H. Nurain. 2013. Mutu fisik dan mikrobiologi daging sapi asal rumah potong hewan (RPH) Kota Pekanbaru. *Jurnal Peternakan*, 10(1): 1-8.
- Lawrie, R.A. 2003. Ilmu Daging. Penerjemah: Aminuddin Parakkasi. Penerbit Universitas Indonesia Press, Jakarta.
- Merthayasa, J.D., I.K. Suada, dan K.K. Agustina. 2015. Daya ikat air, pH, warna, bau dan tekstur daging sapi Bali dan daging Wagyu. *Indonesia Medicus Veterinus*. 4(1): 16-24.
- Nuernberg, K., D. Dannenberg, G. Nuernberg, K. Ender, J. Voigt, N. D. Scollan, J. D. Wood, G. R. Nute, and R. I. Richardon. 2005. Effect of concentrate feeding system in meat quality, characteristics and fatty acid composition of longissimus muscle in different cattle breeds. *Livestock Product. Sci*. 94:137-147.
- Nurwantoro, V.P. Bintoro, A.M. Legowo, dan A. Purnomoadi. 2012. Pengaruh metode pemberian pakan terhadap kualitas spesifik daging. Review. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 1(3): 54-58.
- Pethick, D. W., L. Cummins, G.E. Gardner, B.W. Knee, M. McDowell, B.L. McIntyre, G. Tudor, P.J. Walker, and R.D. Warner. 1999. The regulation by nutrition of glycogen in the muscle of ruminants. *Recent Advances in Animal Nutrition in Australia*, 12: 145–152
- Priolo, A., D. Micol, and J. Gabriel. 2001. Effects of grass feeding systems on



- ruminantmeat colour and flavor: A review. *Anim Res.* 50:185–200.
- Priyanto, R., A.M. Fuah, E.L. Aditia, M. Baihaqi, dan M. Ismail. 2015. Peningkatan produksi dan kualitas daging sapi lokal melalui penggemukan berbasis serealialia pada taraf energi yang berbeda. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia.* 20(2): 108-114.
- Soeparno. 2009. Ilmu dan Teknologi Daging. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Steel, R. G. D. and J. R. Torrie. 1986. Principles and Procedure of Statistic with Special References to Biological Sciences. MC. Gran Hill Book Co., Inc. N. Y.
- Utama, D.T., J. H. Choi, C. W. Lee, Y.S. Park, and S.K. Lee. 2017. Effect of mixed hay supplementation during fattening on carcass traits and meat quality of Hanwoo steers. *Journal of Animal Science and Technology.* 59:1- 6.
- Walker, P.J., R.D. Warner, and C.G. Winfield. 1990. Sources of variation in subcutaneous fat colour of beef carcasses. *Proc. Aust. Soc. Anim. Prod.* Vol. 18.